

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05211469
PUBLICATION DATE : 20-08-93

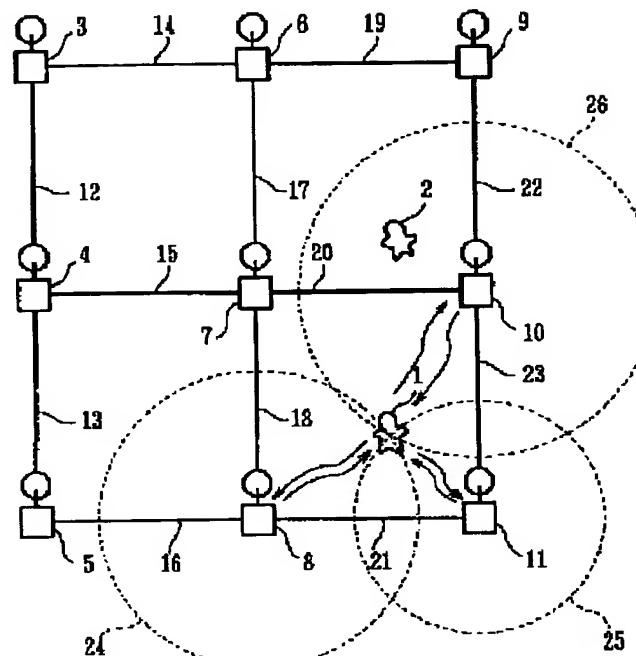
APPLICATION DATE : 30-01-92
APPLICATION NUMBER : 04015434

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : SUGAWARA SADAYUKI;

INT.CL. : H04B 7/26

TITLE : POSITION DETECTION SYSTEM FOR MOBILE BODY



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate the need for analyzing an azimuth of a mobile body individually by each radio base station by reducing power consumption in the mobile body.

CONSTITUTION: Call information including an ID number is sent from a radio base 8 to a mobile body 1. The call information is received by the mobile body 1 relating to the ID number included in the information and the mobile body 1 sends return information based on the call information after the lapse of a prescribed response time. A radio base 8 receives the return information sent from the mobile body 1, a difference between the absolute time when the call information is sent and the absolute time when the reply information is received is detected, and a difference between the former difference and a prescribed response time of the mobile body 1 is detected to calculate the distance between the radio base station 8 and the mobile body 1. The radio base station 8 detects a position of the mobile body 1 based on the result and the analysis result sent from other radio base stations 10, 11.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-211469

(43)公開日 平成5年(1993)8月20日

(51)Int.Cl.⁵
H 04 B 7/26

識別記号 庁内整理番号
106 B 7304-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-15434

(22)出願日 平成4年(1992)1月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 香原 貞之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

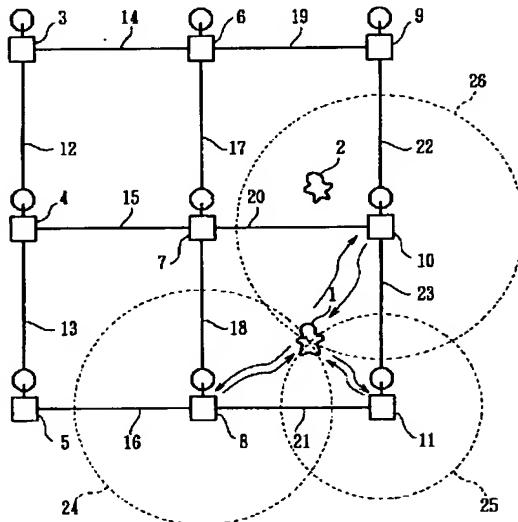
(74)代理人 弁理士 山内 梅雄

(54)【発明の名称】 移動体の位置検出システム

(57)【要約】

【目的】 移動体における消費電力を低減させ、かつ各無線基地局が個別に移動体の方位を分析する必要がないようにする。

【構成】 無線基地局8から移動体1に向けてID番号を含んだ発信情報を送信する。発信情報はそれに含まれたID番号に該当する移動体1において受信される移動体1では、一定の反応時間を経過した後、発信情報に基づく返信情報を送信する。無線基地局8では、移動体1から送信された返信情報を受信し、発信情報を送信した絶対時刻と、返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出し、さらにこの差分と移動体1の一定の反応時間との差分を検出し、その結果から無線基地局8と移動体1との距離を算出する。無線基地局8では、その結果と他の無線基地局10、11から伝達された分析結果とから移動体1の位置を検出する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ絶対時刻が管理される複数の無線基地から移動体に向けて発信情報を送信させる発信情報送信手段と、
 前記無線基地から送信された各発信情報を前記移動体において受信し、この発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、前記発信情報に基づく返信情報を送信する返信情報送信手段と、
 この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出する第1の差分検出手段と、
 この差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出する第2の差分検出手段と、
 この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離を算出する距離算出手段とを備えたことを特徴とする移動体の位置検出システム。

【請求項2】 それぞれ絶対時刻が管理される複数の無線基地から移動体に向けて発信情報を送信させる発信情報送信手段と、
 前記無線基地から送信された各発信情報を前記移動体において受信し、この発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、前記発信情報に基づく返信情報を送信する返信情報送信手段と、
 この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出する第1の差分検出手段と、
 この差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出する第2の差分検出手段と、
 この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離を算出する距離算出手段と、
 この距離算出手段により算出された前記複数の無線基地局各々からの移動体までの距離に基づいて前記移動体の位置を決定する位置決定手段とを備えたことを特徴とする移動体の位置検出システム。

【請求項3】 複数の移動体を設け、これら移動体それぞれにID番号を持たせるとともに、前記ID番号を前記発信情報に含ませ、前記移動体はそれぞれ複数の無線基地局から発信された自該当ID番号の発信情報には反応して返信情報を送信するが、自該当ID番号以外の発信情報には反応しないように構成したことを特徴とする請求項1または2記載の移動体の位置検出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、適宜移動する物体（以下、移動体という）の無線基地局からの距離を検出し、さらにその位置を決定するための移動体の位置検出シ

テムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のシステムでは、移動体から常に電波を発信させ、無線基地局において、この方位にアンテナを向けるなどの方法で、移動体から発信される電波を受信し、移動体の位置検出を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の位置検出システムでは、移動体から常に電波が発信されていたため、無線基地局が位置検出を行う、行わないにかかわらず、一定の時間で電力がなくなってしまい、電力の補充を行わなくては電波の発信が行えなくなってしまうという問題があった。また、各無線基地局では、個別に移動体の方向にアンテナを向けてないと正確な位置検出を行うことができないという問題があった。

【0004】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、移動体における消費電力を低減でき、かつ各無線基地局が個別に移動体の方位を分析することなく、容易に移動体の位置を検出できる位置検出システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明による移動体の位置検出システムは、それぞれ絶対時刻が管理される複数の無線基地から移動体に向けて発信情報を送信させる発信情報送信手段と、前記無線基地から送信された各発信情報を前記移動体において受信し、この発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、前記発信情報に基づく返信情報を送信する返信情報送信手段と、この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出する第1の差分検出手段と、この差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出する第2の差分検出手段と、この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離を算出する距離算出手段とを備えている。

【0006】 この位置検出システムでは、発信情報送信手段により複数の無線基地から移動体に向けて発信情報を送信される。これら無線基地から送信された各発信情報は移動体において受信される。この移動体では、この発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、返信情報送信手段により前記発信情報に基づく返信情報を送信する。各無線基地では、この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、第1の差分検出手段により前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出し、さらに第2の差分検出手段により、この第1の差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出し、この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離が算出される。

【0007】このシステムでは、移動体と無線基地局との間の距離を容易に算出ができるとともに、移動体の電力消費は、放電を除き位置検出作業を行っている時のみであるため消費電力を低減できる。

【0008】また、本発明の移動体の位置検出システムでは、それぞれ絶対時刻が管理される複数の無線基地から移動体に向けて発信情報を送信させる発信情報送信手段と、前記無線基地から送信された各発信情報を前記移動体において受信し、この発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、前記発信情報に基づく返信情報を送信する返信情報送信手段と、この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出する第1の差分検出手段と、この差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出する第2の差分検出手段と、この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離を算出する距離算出手段と、この距離算出手段により算出された前記複数の無線基地局各々からの移動体までの距離に基づいて前記移動体の位置を決定する位置決定手段とを備える構成とすることが好ましい。

【0009】この位置検出システムでは、発信情報送信手段により複数の無線基地から移動体に向けて発信情報が送信される。これら無線基地から送信された各発信情報は移動体において受信される。この移動体では、返信情報送信手段によりこの発信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、前記発信情報に基づく返信情報を送信する。各無線基地では、この返信情報送信手段により送信された返信情報を受信し、第1の差分検出手段により前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出し、さらに第2の差分検出手段により、この第1の差分検出手段により検出された差分と前記移動体の一定の反応時間との差分を検出し、この第2の差分検出手段の検出結果から各無線基地から前記移動体までの距離を算出する。さらに、複数の無線基地局それぞれにおける距離算出手段の算出結果を基に移動体の複数の無線基地局からの方位が分析され、その位置が決定される。

【0010】本発明の位置検出システムでは、複数の無線基地局における移動体までの距離分析の情報から移動体の位置検出を行うため、各無線基地局が個別に移動体の方位を分析する必要がない。

【0011】また、本発明の移動体の位置検出システムでは、複数の移動体を設け、これら移動体それぞれにID番号を持たせるとともに、前記ID番号を前記発信情報に含ませ、前記移動体はそれぞれ複数の無線基地局から発信された自該当ID番号の発信情報には反応して返信情報を送信するが、自該当ID番号以外の発信情報には反応しないように構成することができる。

【0012】このシステムでは、移動体は、自該当ID番号の発信情報には反応して返信情報を送信するが、自該当ID番号以外の発信情報には反応しないため、移動体一つ一つに各無線基地局に対応した周波数を与える必要がない。

【0013】なお、本明細書では、「移動体」とは、自動車等の本来移動する装置のみならず、ペンドント等の人等に附帯して適宜移動される装置等も含むものである。

【0014】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る移動体の位置検出システムの全体構成を表す図である。

【0015】移動体1、2はそれぞれ無線基地局3～11間を適宜移動するようになっている。無線基地局3～11間は互いに伝送ケーブル等の伝送路12～23により接続されている。

【0016】各無線基地局3～11はそれぞれ絶対時刻が管理されており、同一構成となっている。図2はたとえば無線基地局8のブロック構成を示している。この無線基地局8は、移動体1に向けて発信情報を送信させる発信情報送信手段30と、後述の返信情報送信手段40により送信された返信情報を受信し、発信情報を送信した絶対時刻と、返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出する第1の差分検出手段31と、この第1の差分検出手段31により検出された差分と移動体1の一定の反応時間との差分を検出する第2の差分検出手段32と、

この第2の差分検出手段32の検出結果から無線基地局8から移動体1までの距離を算出する距離算出手段33と、この距離算出手段33の算出結果を他の無線基地局4～11との間で伝達し、その電波の伝搬時間をもとに移動体1の各無線基地局からの方位を分析し、その位置を決定する位置決定手段34とにより構成されている。また、無線基地局8は、距離算出手段33の算出結果により移動体1の位置を自局で検出できるか否かを判定する判定手段35を有し、この判定手段35の判定結果が自局で検出できないとなった場合には、その結果を分析結果伝達手段36を介して他の無線基地局へ伝送し、一方、自局で検出できる場合には、その算出結果と他の無線基地局から伝送された算出結果から移動体1の位置を決定するようになっている。

【0017】移動体1、2側には、それぞれ図3に表すように、無線基地局8～11から送信された各発信情報を受信し、この受信情報を受信してから一定の反応時間を経過した後、発信情報に基づく返信情報を送信する返信情報送信手段40を備えている。

【0018】移動体1、2それぞれは、個別のID番号を有している。これに対応して、前記無線基地局3～11から送信される送信情報にはこのID番号が含まれている。すなわち、各移動体1、2は、それぞれ自該当ID番号の発信情報には反応して返信情報を送信するが、

自該当ID番号以外の発信情報には反応しないようになっている。本実施例では、一方の移動体1は無線基地局8、10、11からの発信情報に反応し、他方の移動体2は無線基地局8、10、11からの発信情報には反応しないものとする。

【0019】このような構成により、次に、図4および図5の流れ図を参照して本実施例の位置検出システムの動作を、無線基地局8による検出を例として説明する。

【0020】まず、無線基地局8から発信情報送信手段30により移動体1に向けてID番号を含んだ発信情報が送信される(図4、ステップS100)。無線基地局8から送信された発信情報はそれに含まれたID番号に該当する移動体1において受信される(図5、ステップS200)。

【0021】移動体1では、一定の反応時間を経過した後、発信情報に基づく返信情報を送信する(図5、ステップS201)。無線基地局8では、移動体1から送信された返信情報を受信し(図4、ステップS101)、第1の差分検出手段31により前記発信情報を送信した絶対時刻と、前記返信情報を受信した絶対時刻との差分を検出し、さらに第2の差分検出手段32により、この第1の差分検出手段31により検出された差分と移動体1の一定の反応時間との差分を検出し、その結果から無線基地局8と移動体1との距離を算出する(ステップS102)。統いて、無線基地局8では算出された結果から、自局で移動体1の位置を検出できるか否かを判定し、できる場合(Y)には、自局の分析結果と、同様に距離を検出した他の無線基地局10、11から伝達された分析結果とから移動体1の位置を検出する(ステップS104)。また、できない場合(N)には、その分析情報を他の位置検出が可能な無線基地局へ伝達して(ステップS105)、ステップS100へ戻る。

【0022】図6は無線基地局8で距離分析をするための時刻差を算出する方法を示すものである。ここで、縦軸51は無線基地局における時間軸を示している。

【0023】無線基地局8が発信情報53を送信する時刻を記憶時刻52とし、移動体1により発信情報53が受信された時刻を54、この移動体1が返信情報56を送信する時刻を55、この返信情報56を無線基地局8が検出した時刻を57とする。

【0024】無線基地局8における検出時刻57と記憶時刻52との差分($t_1 + t_2 + t_3$)から移動体1における一定の反応時間 t_3 を差し引いた値($t_1 + t_2$)を2等分したものが、無線基地局8から移動体1までの距離Lを伝搬するに費やした時間Tとして算出される。この時間Tに電波伝搬速度を掛けることにより、無線基地局8から移動体1までの距離を算出できる。図1の破線24はその結果を示すものである。

【0025】この一連の作業を他の無線基地局10、11でも行い、各基地の分析結果(図1に破線25、26

で示す)と無線基地局8の分析結果(破線24)とから移動体1の位置を検出することができる。なお、移動体1の位置を確実に検出するためには、少なくとも3つ以上の無線基地局の分析情報が必要になる。

【0026】本実施例の位置検出システムでは、複数の無線基地局各々が発信情報と返信情報の絶対時刻差から距離検出を行うため、これらの結果を一無線基地局にアクセスすることで移動体1の位置検出を容易に行うことができる。また、移動体1、2にID番号を持たせることによって、位置検出を行う必要がある時にのみ発信情報、返信情報の送信、受信が行われるため、周波数の割り当てをそれほど必要としない。さらに、移動体1、2では常に電波を発信する必要がないため、電力消費が少なくなる。

【0027】なお、無線基地局間の情報伝送方法は、無線基地局3~11から移動体1への距離を分析できる範囲や、伝送ケーブルに代表される固定基地局間伝送路をどのように構築するかなどにもかかわるが、予め設定した順番で無線基地局が発信情報を送信する方式や、ランダムに発信情報を送信し、次に返信情報を受信した無線基地局に隣接した無線基地局が発信情報を送信する方式、一無線基地局が発信情報を送信した後に伝送路で結ばれている無線基地局すべてが発信情報を送信する方法などが考えられる。

【0028】また、本システムでは、無線基地局8の位置検出情報を、移動体1に再度送信することで、移動体1側において自己の位置を確認することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の移動体の位置検出システムによれば、複数の無線基地局が発信情報と返信情報の絶対時刻差から距離を算出するようにしたので、容易に移動体の位置検出を行うことができるとともに、消費電力を低減できる。

【0030】また、請求項2記載の位置検出システムによれば、各無線基地局における距離分析結果を基に移動体の位置を検出するようにしたので、各無線基地局が個別に移動体の方位を分析する必要がない。

【0031】また、請求項3記載の位置検出システムでは、移動体にID番号を持たせ、このID番号を発信情報の中に含ませるようにしたので、移動体一つ一つに各無線基地局に対応した周波数を与える必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る位置検出システムの構成を表す図である。

【図2】無線基地局の構成を表すブロック図ある。

【図3】移動体の構成を表すブロック図である。

【図4】無線基地局の動作を説明するため流れ図である。

【図5】移動体の動作を説明するため流れ図である。

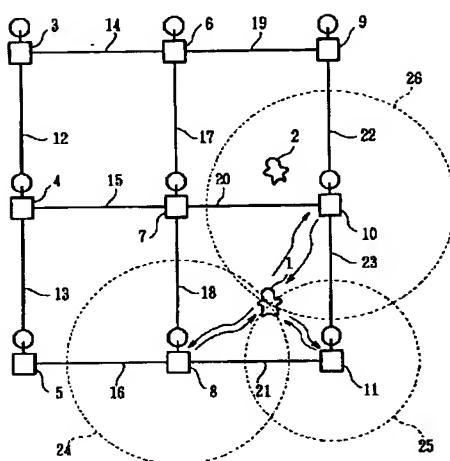
【図6】無線基地局と移動体との間の距離を検出する原

(5)

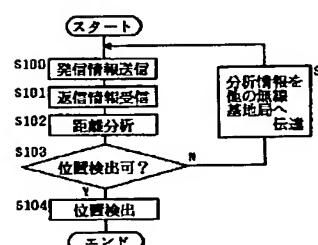
特開平5-211469

理を説明するための図である。
【符号の説明】

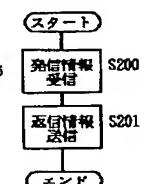
【図1】



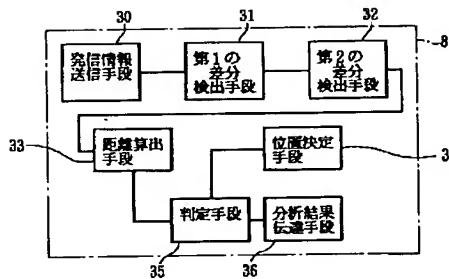
【図4】



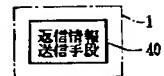
【図5】



【図2】



【図3】



【図6】

